

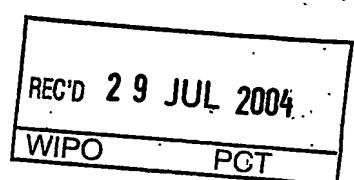


21 06 2004

# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività  
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

N.

MI2003 A 002125

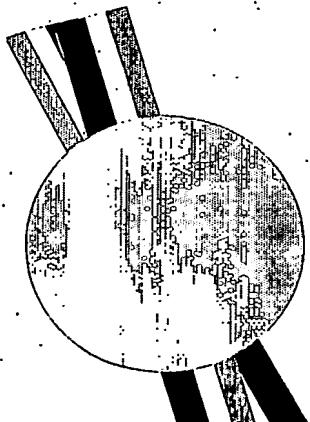


Si dichiara che l'unica copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

22 GEN. 2004

Roma, II .....



IL DIRIGENTE  
Paola Giuliano  
Dra.ssa Paola Giuliano

**BEST AVAILABLE COPY**



**A. RICHIEDENTE (I)**

**[3]) Denominazione | PARO Maria Alba**

N.G.

P.F.

#### E. INVENTORI DESIGNATI

#### F. PRIORITÀ

**FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)** | **Dr. Ing. MODIANO Guido**

11. *What is the name of the person who is the subject of the photograph?*

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO CENTRALE E BREVETTI

## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

1120031002125

REG. A

DATA DI DEPOSITO

04/11/2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

11/11/11

## D. TITOLO

**RESINA LEGANTE, PARTICOLARMENTE PER FABBRICARE MANUFATTI, SUO PROCEDIMENTO DI PREPARAZIONE E MANUFATTI OTTENIBILI CON LA RESINA.**

## L. RIASSUNTO

Il presente trovato riguarda una resina legante, particolarmente per fabbricare manufatti, suo procedimento di preparazione e manufatti ottenibili con la resina. La resina legante è ottenuta miscelando essenzialmente una prima polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti con una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino. Alcuni degli ulteriori ingredienti possibili sono una polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica, almeno un legante pozzolanico ad elevata superficie specifica, e una soluzione di almeno un idrofugo di massa. L'aggiunta degli ingredienti opzionali comporta l'ottenimento di vantaggi ulteriori. L'invenzione riguarda altresì un procedimento di preparazione e di utilizzo di tale resina così come i prodotti (o manufatti) ottenibili dalla resina stessa.

## M. DISEGNO



LUCINI Oscar,

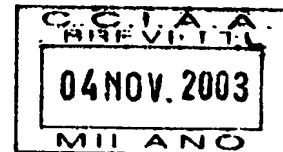
LUCINI Emilio,

PARO Maria Alba,

tutti residenti a Saronno (Varese),

tutti di nazionalità italiana.

MI 2003 A 002125



\* \* \* \* \*

D E S C R I Z I O N E

Il presente trovato ha come oggetto una resina legante, particolarmente ma non esclusivamente per fabbricare manufatti, il suo procedimento di preparazione, nonché manufatti da impiegarsi in diversi settori industriali e fabbricati a partire da detta resina.

Nell'ambito di molteplici applicazioni in numerosi settori industriali, quali per esempio il settore edilizio, navale, dei trasporti, solo per citare gli esempi più significativi, è sempre crescente l'interesse verso nuovi materiali e prodotti che consentano di realizzare manufatti dotati di precise proprietà quali idrofobicità, proprietà ignifughe, leggerezza e resistenza meccanica.

Compito della presente invenzione è fornire una resina particolarmente per la fabbricazione di manufatti utilizzabili nelle più svariate applicazioni tecniche.

Un altro scopo è fornire una resina particolarmente per la fabbricazione di manufatti con un ottimo potere impermeabilizzante e resistenza chimica e fisica agli stress più svariati.

Un altro scopo è fornire una resina di cui sopra con un ottimo potere coibente e fonoassorbente e caratteristiche che si mantengono

inalterate nel tempo di particolare resistenza alle alte temperature.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire una resina di cui sopra che sia suscettibile di trattamenti di finitura a mezzo intonaco o decori nel caso di applicazioni nel settore edilizio.

Ulteriore scopo è fornire un procedimento per la preparazione della resina di cui sopra.

Ancora un altro scopo è fornire un manufatto fabbricato a partire dalla resina di cui sopra.

Questi e altri scopi sono raggiunti da una resina legante particolarmente per fabbricare manufatti, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti:

(A) una polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti; e

(B) una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino.

Gli scopi dell'invenzione sono altresì raggiunti da un procedimento per la realizzazione di una resina legante particolarmente per fabbricare manufatti, detto procedimento essendo caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di miscelare una polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti con una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino.

In maniera vantaggiosa, la resina del trovato comprende ulteriormente almeno uno dei seguenti ingredienti opzionali:

(C) una polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica;

(D) una polvere comprendente almeno un legante pozzolanico ad elevata superficie specifica;



(E) una soluzione comprendente almeno un idrofugo di massa;

(F) una polvere comprendente argilla refrattaria comprendente essenzialmente silicato di alluminio;

(G) una polvere comprendente almeno un idrorepellente in forma solida.

Più preferibilmente, la resina del trovato comprende almeno un elemento per ciascuno dei seguenti gruppi:

Gruppo (1): (A) una polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti;

Gruppo (2): (B) una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino;

Gruppo (3):

- (C) una polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica;

- (D) una polvere comprendente almeno un legante pozzolanico ad elevata superficie specifica; e

- (E) una soluzione comprendente almeno un idrofugo di massa;

Gruppo (4): (F) una polvere comprendente argilla refrattaria comprendente essenzialmente silicato di alluminio; e

Gruppo (5): (G) una polvere comprendente almeno un idrorepellente in forma solida.

Ancora più preferibilmente, la resina del trovato comprende tutti gli ingredienti da (A) a (G).

Secondo una forma realizzativa preferita, il procedimento è caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi ulteriori di miscelare



gli ingredienti (A) e (B) con almeno uno degli ingredienti opzionali selezionati dal gruppo consistente di (C), (D), (E), (F), e (G) di cui sopra.

Secondo una forma realizzativa preferita, il procedimento è caratterizzato dal fatto di miscelare separatamente l'ingrediente solido (A) con tutte le componenti solide opzionali presenti selezionate dal gruppo consistente di ingrediente (C), (D) e (G) e loro miscele, miscelare a parte la componente liquida (B) con l'altra componente liquida opzionale (F) se presente, e in un secondo momento miscelare le componenti solide con quelle liquide.

Vantaggiosamente, il componente (G), se presente, è il primo tra gli ingredienti solidi ad essere miscelato con (A).

Secondo una forma particolarmente vantaggiosa in cui la resina comprende tutti gli ingredienti da (A) a (G), il procedimento del trovato è caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

(a) miscelare una polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti con una polvere comprendente almeno un idrorepellente in forma solida;

(a1) miscelare il prodotto della fase (a) con una polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica;

(a2) miscelare il prodotto della fase (a1) con una polvere comprendente almeno un legante pozzolanico ad elevata superficie specifica;

(a3) miscelare il prodotto della fase (a2) con una polvere comprendente argilla refrattaria comprendente essenzialmente





alluminio;

(b) miscelare una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino con una soluzione comprendente almeno un idrofugo di massa; e

(c) miscelare il prodotto della fase (a3) con il prodotto della fase (b).

Una forma particolarmente vantaggiosa del procedimento secondo il trovato è caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

(d) miscelare la resina legante comprendente i componenti (A) e (B) e opzionalmente, almeno un componente selezionato dal gruppo consistente di componenti (C), (D), (E), (F), e (G), di cui sopra, con almeno un materiale inerte;

(e) gettare l'impasto ottenuto dalla fase (d) in stampo o cassaforma;

(f) far maturare il prodotto.

Con "agente indurente" si intende un composto in grado di dare luogo ad una reticolazione dell'ambiente in cui tale composto di trova. In particolar modo, la strutturazione dovuta alla reticolazione avviene grazie alla presenza di almeno due distinti gruppi funzionali in grado di formare tra loro nuovi legami chimici essenzialmente di tipo ionico (dovuto alla presenza di gruppi anionici e gruppi catatonici permanenti o transienti) e/o covalente. L'indurimento avviene preferibilmente a seguito della formazione di legami covalenti per reazioni tra un nucleofilo e un elettrofilo. Secondo questo caso preferito, vantaggiosamente nella medesima molecola sono presenti entrambe le funzionalità elettrofila e nucleofila così che con l'aggiunta di un



singolo ingrediente si possa ottenere l'effetto strutturante voluto. Tuttavia è anche possibile utilizzare due diverse classi di molecole ciascuna recante uno dei due gruppi reagenti. Tra le funzionalità nucleofile preferite vi sono ad esempio funzionalità nucleofile, vantaggiosamente gruppi recanti idrogeni mobili come gruppi idrossilici, amminici e acidi organici (acidi carbossilici e acidi contenenti zolfo o fosforo), gruppi polari o comprendenti una funzionalità polarizzabile in particolari condizioni di reazione (ad esempio gruppi esterei e gruppi comprendenti doppi e tripli legami). Tra le funzionalità elettrofile preferite vi sono elettrofile polari o polarizzabili (come ad esempio gruppi comprendenti doppi e tripli legami). Agenti indurenti particolarmente preferiti sono selezionati dal gruppo comprendente esteri di alcoli poliossidrilici, esteri alchileni carbonati e loro miscele.

Con "pozzolanico" o "pozzolanica" ci si riferisce qui a sostanze caratterizzate da affinità chimica con la pozzolana naturale. In generale tali sostanze sono tecnicamente definite anche "pozzolane artificiali".

La pozzolana naturale è un materiale di natura inorganica prevalentemente costituita da silice e allumina mal catalizzate o completamente amorfe. Essa è in grado di provocare l'indurimento della calce grazie forse alla formazione di silicati di calcio idrati.

Tra le pozzolane artificiali si possono menzionare ad esempio fumo di silice, loppa d'altoforno e "fly ash" o ceneri volanti.

Con "legante inorganico di natura pozzolanica" si intende il prodotto di origine industriale, scoria della lavorazione dell'acciaio.

Con "legante pozzolanico" ad elevata superficie specifica si



intende il prodotto del processo di riduzione della quarzite in forni elettrici ad arco durante la produzione di leghe ferro-silicio.

Con "idrofugo di massa" si intende un additivo idrorepellente in forma liquida comprendente essenzialmente alchilsilossani in soluzione acquosa.

Nella presente invenzione, con "alchil" e derivati si intende un radicale idrocarburico saturo a catena lineare o ramificata o ciclica, comprendente da 1 a 5 atomi di carbonio. Esempi preferiti di alchili sono metile, etile, n-propile, n-butile, n-pentile, i-propile, i-butile, i-pentile, t-butile.

Nella presente invenzione, con "alcossi" si intende un radicale alchilico come definito sopra attaccato al resto della molecola tramite un atomo di ossigeno.

Con "-silano" si indica qui un composto idrogenato del silicio che presenta analogie con gli idrocarburi, in particolar modo idrocarburi saturi. Nel caso di alchilalcossisilano, l'atomo centrale si silicio è sostituito con almeno un gruppo alchilico definito come sopra e un gruppo alcossi definito come sopra.

Con "-silossano" si indica un silicone, cioè un composto sintetico organico comprendente ossigeno e silicio. Lo scheletro è costituito da una catena di atomi di silicio e ossigeno (opzionalmente anche idrogeno) alternati e priva di carboni. I residui organici costituiscono i sostituenti degli atomi di silicio. Con alchilsilossani si intendono composti in cui almeno uno degli atomi di silicio della catena principale è sostituito con almeno un gruppo alchilico definito come sopra.



In un primo aspetto, il presente trovato fornisce una resina legante particolarmente per la fabbricazione di manufatti, che comprende essenzialmente i seguenti componenti: (A) una polvere indurente a base di silice addizionata con uno o più agenti indurenti, detto componente essendo presente in quantità dal 15% all'85%, preferibilmente tra il 35% e il 50%, in peso sul peso finale dell'impasto e (B) una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino, detto componente essendo presente preferibilmente in quantità dal 15% all'85%, preferibilmente tra il 35% e il 50% in peso sul peso finale dell'impasto.

Vantaggiosamente, la resina comprende almeno uno dei seguenti ingredienti opzionali: (C) una polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica, detto componente essendo presente in quantità dal 4% al 10%, preferibilmente tra il 4% e il 6%, ancora più preferibilmente pari al 4% in peso sul peso finale dell'impasto; (D) una polvere comprendente almeno un legante pozzolanico ad elevata superficie specifica, detto componente essendo presente in quantità dal 5% al 15%, preferibilmente tra il 6% e il 10%, ancora più preferibilmente pari al 6% in peso sul peso finale dell'impasto; (E) una soluzione comprendente almeno un idrofugo di massa, detto componente essendo presente preferibilmente in quantità dall'1% al 2%, preferibilmente tra 1'1% e 1'1.5%, ancora più preferibilmente pari a 1.3% in peso sul peso finale dell'impasto, (F) una polvere comprendente argilla refrattaria comprendente essenzialmente silicato di alluminio, detto componente essendo presente in quantità dal 5% al 40%, preferibilmente tra il 25%, ancora più preferibilmente pari al 20% in peso sul peso finale.





dell'impasto, e (G) una polvere comprendente almeno un idrorepellente in forma solida, detto componente essendo presente in quantità dallo 0.1% all'1%, preferibilmente tra lo 0.1% e lo 0.5%, ancora più preferibilmente pari allo 0.1% in peso sul peso finale dell'impasto.

Nella presente invenzione, il componente (A), polvere indurente a base di silice addizionata con uno o più agenti indurenti, è una polvere comprendente preferibilmente dal 10% al 99.9% in peso di silice in polvere in miscela con una quantità compresa fra lo 0.1% e il 20% in peso sul totale della polvere di almeno un agente indurente, vantaggiosamente selezionato dal gruppo comprendente esteri di alcoli poliossidrilici ed esteri alchilen carbonati.

Il componente (A) ha sorprendentemente consentito di ottenere una resina legante caratterizzata da una buona resistenza alle alte temperature svolgendo anche un ruolo legante nella fase di miscelazione del procedimento del trovato.

Il componente (B) è una soluzione preferibilmente acquosa di un silicato di metallo alcalino, vantaggiosamente sodio, potassio o una loro miscela. Insieme al componente (A) costituisce l'ingrediente essenziale della resina legante descritta.

In maniera vantaggiosa, una soluzione acquosa di silicato di metallo alcalino prevede un rapporto ponderale tra  $\text{SiO}_2$  e  $\text{Na}_2\text{O}$  compreso tra 1.5:1 e 4.0:1 o un rapporto ponderale tra  $\text{SiO}_2$  e  $\text{K}_2\text{O}$  compreso tra 1.5:1 e 4.0:1.

Il componente (B) ha sorprendentemente conferito potere impermeabilizzante e resistenza alle alte temperature della resina



legante così come del manufatto finale.

Il componente (C) funge da aggiuntivo di massa. Un legante inorganico di natura pozzolanica del componente (C) preferito è la loppa d'altoforno che è un materiale idraulico latente comprendente essenzialmente ossido di calcio e di silicio (silice), allumina, ossido di magnesio e magnesio metallico unitamente a modeste quantità di altri ossidi che dipendono dalla composizione naturale dei minerali e dei carboni utilizzati come materie prime.

In particolare, una loppa d'altoforno preferita comprende ossidi di calcio in quantità circa del 40% in peso, silice in quantità circa del 30% in peso e allumina in quantità circa del 10% in peso, e optionalmente, tracce di altri ossidi di varia natura chimica dove la composizione effettiva e le quantità possono variare in funzione del materiale di partenza da cui deriva la loppa.

La loppa d'altoforno si presenta solitamente come un solido polverulento di colore grigio, con odore caratteristico, insolubile in acque ma solubile in acido fluoridrico e un peso specifico preferibilmente compreso fra 2 e 3 g/cm<sup>3</sup>.

La composizione chimica di una loppa d'altoforno preferita è TiO<sub>2</sub> (0.33%), MnO (0.55%), S (1.25%), SiO<sub>2</sub> (37.02%), CaO (44.01%), MgO (5.29%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (10.92%) e K<sub>2</sub>O (0.20%); dove tutte le percentuali sono espresse in peso.

Il componente (C) ha sorprendentemente permesso di realizzare una resina legante estremamente impermeabile all'acqua e con elevatissima resistenza meccanica.

Il componente (D) si presenta come polvere, preferibilmente micronizzata, amorfa e con granuli sferoidali.

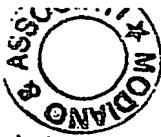
In particolare, un legante pozzolanico ad elevata superficie specifica preferito è il "fumo di silice" (o anche "addensato") che si presenta sotto forma di polvere finissima con granulometria media preferibilmente compresa fra 0.02 e 15 micron, una superficie specifica preferibilmente compresa fra 15 e 40 g/m<sup>2</sup> (che risulta essere circa 50-60 volte quella del cemento) e una densità apparente preferibilmente compresa fra 0.30 e 0.35 Kg/l.

Il costituente principale del fumo di silice condensato è essenzialmente biossido di silicio (SiO<sub>2</sub>) in quantità tra il 90% e il 95% sul peso totale del componente.

La composizione chimica di un fumo di silice preferito è SiO<sub>2</sub> (89%-92%), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1.10%), MgO (0.95%), SO<sub>3</sub> (0.8%), Na<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1.05%), K<sub>2</sub>O (0.50%), C (1.8%), LOI (3%) e U.R. (0.8%); dove tutte le percentuali sono espresse in peso.

Il fumo di silice condensato presenta una densità in mucchio preferibilmente compresa nell'intervallo 0,60 +/- 0,02 Kg/l e una superficie specifica preferibilmente uguale o maggiore di 15m<sup>2</sup>/g (misurata secondo metodo B.E.T.).

Il componente (D) ha sorprendentemente migliorato le qualità sia dell'impasto fresco che del manufatto una volta indurito. Infatti, la sua aggiunta ha inaspettatamente portato ad un impasto fresco che non da luogo a segregazione, non si presenta bleeding, ha un'elevata tissotropia ed effetto coesivo mentre l'impasto indurito presenta una migliore



resistenza chimica, una forte riduzione della porosità, ottima resistenza meccanica, elevatissima impermeabilità sia rispetto all'acqua sia rispetto ad ossigeno ed anidride carbonica.

Il componente (E) è costituito da una soluzione, preferibilmente acquosa, di almeno un alchilsiliconato, preferibilmente metilsiliconato di potassio, con dose di utilizzo compresa tra 1% e 3%, preferibilmente pari all'1.3% in peso sul peso totale dell'impasto.

Il componente (E) ha sorprendentemente permesso di ottenere impasti compatti e impermeabili all'acqua e nel contempo ha inaspettatamente esercitato un effetto fluidificante che ha consentito di migliorare l'agglomerazione tra i componenti con conseguenti migliori caratteristiche meccaniche.

Il componente opzionale (F) è una polvere di argilla refrattaria a base essenzialmente di silicato di alluminio idrato ( $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ ) e ha sorprendentemente conferito alla resina del trovato così come al manufatto realizzato una maggior resistenza alle sollecitazioni termomeccaniche.

Il componente opzionale (G) è una polvere comprendente almeno un idrorepellente in forma solida. Vantaggiosamente l'idrorepellente solido è costituito da almeno un alchilalcossisilossano e ha densità preferibilmente di  $280 \pm 50$  grammi/litro. Tale componente ha dimostrato di conferire al manufatto anche se in piccole percentuali, un alto grado di idrorepellenza e impermeabilità. Il risultato è particolarmente rilevante se l'ingrediente (G) viene accoppiato all'ingrediente (E).

Tutti i componenti (C), (D) e (E) consentono





conseguire e migliorare le proprietà di idrorepellenza e impermeabilità della resina e conseguentemente del manufatto finale. La presenza anche solo di uno di essi consente il conseguimento di tale proprietà ma il risultato finale è particolarmente vantaggioso se tutti e tre sono contemporaneamente presenti.

In un secondo aspetto, il presente trovato riguarda un procedimento per la realizzazione di una resina legante particolarmente per fabbricare manufatti, detto procedimento essendo caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di miscelare una polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti con una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino.

Tutte le caratteristiche delle componenti da (A) a (F) descritte in merito alla resina legante in quanto tale (in particolar modo per quanto riguarda le percentuali di utilizzo e la composizione chimica dei singoli ingredienti) sono da considerarsi valide anche per ogni forma realizzativa del procedimento del trovato.

Come detto, secondo una forma particolarmente vantaggiosa, il procedimento del trovato prevede di miscelare separatamente tutte le componenti solide (cioè (A) con (C), (D) e (G) se presenti), miscelare a parte la componente liquida (B) con l'altra componente liquida (F) se presente, e solo in un secondo momento miscelare le componenti totali solide e liquide insieme.

Infatti, è stato sorprendentemente trovato che una simile procedura (differente da quanto viene attualmente effettuato) consentiva di incrementare la resistenza alle alte temperature e in particolar modo



evitava in maniera assoluta la formazione di fumi in seguito all'esposizione della resina a fiamme. A parità di ingredienti, non è conseguibile un risultato così vantaggioso nel caso in cui non venga seguito l'ordine di miscelazione ora trovato.

Secondo un'ulteriore forma realizzativa preferita, il procedimento del trovato è caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- (d) miscelare la resina legante comprendente i componenti (A) e (B) e opzionalmente, almeno un componente selezionato dal gruppo consistente di componenti (C), (D), (E), (F), e (G), di cui sopra, con almeno un materiale inerte;
- (e) gettare l'impasto ottenuto dalla fase (d) in stampo o cassaforma;
- (f) far maturare il prodotto.

Vantaggiosamente, tutti gli ingredienti opzionali sopra evidenziati vengono miscelati.

Con "materiale inerte" si intende un composto in grado di non interagire con le sostanze che lo circondano nelle condizioni di reazione e di procedimento adottate nel presente trovato.

Materiali inerti sono ad esempio selezionati dal gruppo comprendente pomice, perlite, argilla esp. (di varie granulometrie), vermiculite, polistirolo, paglia, sughero, kenaf, segature e derivati del legno (ad esempio carta e cartone), plastica e derivati, poliuretano (in ogni suo aspetto fisico e formulazione), alluminio, ferro e leghe metalliche, vetro e derivati, roccia, lapilli lavici, fibra di carbonio, fibre naturali e/o sintetiche, fibre tessili, fibre metalliche, e loro



miscele.

Vantaggiosamente, il materiale inerte è miscelato in quantità compresa tra il 10% e il 70%, preferibilmente tra il 15% e il 35% in peso.

In maniera del tutto generale, secondo il procedimento del trovato la fase (d) di miscelazione è effettuata in un tempo compreso tra 5 minuti e 3 ore dove il tempo necessario per ottenere una carretta miscelazione dipende da numerosi diversi fattori quali per esempio la quantità percentuale di reagenti utilizzati, la temperatura di esercizio (estate/inverno) e il relativo grado di umidità, il tipo di materiale inerte impiegato (argilla esp., vetro, perlite, pomice), ecc.

La fase (f), detta anche di maturazione o asciugatura del manufatto può essere effettuata in un tempo estremamente variabile dipendendo da diversi fattori quali lo spessore del manufatto, le condizioni climatiche, le condizioni operative e altro ancora.

In particolare, tale intervallo di tempo può variare tra circa 5 minuti a circa 40 giorni dove il tempo minimo si ottiene tramite l'utilizzo di tecnologie a microonde mentre il limite superiore corrisponde ad un procedimento in condizioni naturali (esposizione all'aria).

A titolo di esempio, secondo una forma realizzativa il procedimento del trovato è caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene protratta per un tempo compreso tra 20 e 40 giorni se effettuata in condizioni naturali.

Secondo un'ulteriore forma realizzativa, il procedimento del



trovato è caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene protratta per un tempo compreso tra 5 e 10 giorni se effettuata in ambiente riscaldato (essiccatore) con aria calda ad una temperatura compresa tra 40° e 70°C.

Secondo un'ulteriore forma realizzativa, il procedimento del trovato è caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene protratta per un tempo compreso tra 10 e 30 minuti e oltre se effettuata in autoclave ad alta pressione.

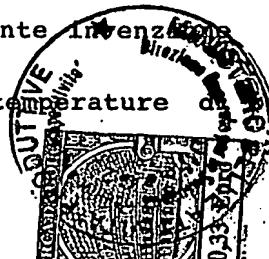
Secondo un'ulteriore forma realizzativa, il procedimento del trovato è caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene protratta per un tempo compreso tra 5 e 20 minuti e oltre se effettuata con tecnologie a microonde.

Il tempo varia anche in funzione del tipo di materiale inerte utilizzato e dello spessore e dimensione del manufatto realizzato.

Indipendentemente dal tempo di durata della fase (f), secondo una forma realizzativa preferita il procedimento è caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene effettuata in presenza di CO<sub>2</sub> a 25°C applicata sotto pressione per un tempo variabile da 5 a 30 minuti.

Ulteriori aspetti della presente invenzione sono costituiti da un prodotto fabbricato a partire da una resina legante secondo una qualunque delle forme realizzative descritte sopra e un prodotto secondo il procedimento di una qualunque delle forme realizzative descritte sopra.

Tra i vantaggi più importanti conseguiti dalla presente invenzione si può menzionare l'eccezionale resistenza alle alte temperature di





resina legante e manufatti che si mantiene inalterata nel tempo e anche dopo innumerevoli esposizioni alla fiamma. Inoltre i manufatti fabbricati secondo il presente trovato risultano essere assolutamente resistenti all'umidità.

Un ulteriore vantaggio dell'invenzione consiste nell'ottimo potere coibente e fonoassorbente di resina e manufatti e nella totale assenza di fumi o di esalazioni gassose dei manufatti finali quando vengono esposti alla fiamma.

Ancora, un manufatto secondo la presente invenzione presenta ottime caratteristiche di stabilità dimensionale e di resistenza meccanica e può anche essere facilmente finito a mezzo intonaco o con decori di varia genere.

Secondo il trovato, un manufatto fabbricato da una resina legante secondo la presente invenzione può essere utilizzati nelle più svariate forme fisiche e per le applicazioni tecniche più disparate.

In questo senso, un manufatto fabbricato da una resina legante secondo la presente invenzione può essere ad esempio modellato tramite tecniche convenzionali in forma di pannello, parete, rivestimento e in qualsiasi forma e dimensione possa essere utile per soddisfare le varie esigenze industriali.

La resina legante descritta trova utilizzo nel settore edilizio, navale, aeronautico, dei trasporti e altro ancora. Per esempio, essa può essere utilizzata in forma di manufatto per isolare sottotetti, per fabbricare pavimentazioni galleggianti, per realizzare parti meccaniche con particolari caratteristiche, per realizzare componentistica per



motori, come vernice protettiva e ignifuga, per pareti divisorie e pareti a perdere, sotto forma di armatura o cassero nelle costruzioni edili, sotto forma di legante per spalmature o accoppiature, come componente di barriere antifiamma per porte e paratie per veicoli e imbarcazioni, come componente di carica, per pannelli termicamente isolanti in impianti di refrigerazione e condizionamento, in celle frigorifere, per rivestimenti isolanti e simili, per pannelli insonorizzanti e in tutte quelle applicazioni industriali ove sia possibile esaltare le caratteristiche della presente invenzione.

Secondo una forma realizzativa particolarmente preferita, le caratteristiche di resistenza del manufatto finito possono essere ulteriormente migliorate inserendo all'interno del manufatto un'armatura che può essere costituita ad esempio da reti metalliche o sintetiche, plastica, fibre sintetiche o da materiali che vengono convenzionalmente impiegati per svolgere tale funzione.

Altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione delle seguenti forme realizzative preferite, intese esclusivamente a scopo esemplificativo e non limitativo.

In maniera simile, sebbene negli esempi seguenti come nel testo vengano esplicitamente illustrate solo alcune combinazioni preferite degli elementi da (A) a (G), al tecnico del ramo sarà immediatamente chiaro che qualunque combinazione ottenuta secondo il *modus operandi* del trovato dei due elementi essenziali (A) e (B) con gli altri componenti presentati nel testo, anche se non specificatamente menzionata, risulterà



ugualmente vantaggiosa e preferita.

Negli esempi che seguono sono stati utilizzati i seguenti ingredienti che sono risultati particolarmente adatti agli scopi dell'invenzione:

(A) polvere indurente a base di silice addizionata con uno o più agenti indurenti commercializzata con il nome di "Duplas" dalla Società F.lli Mazzon S.p.A. con sede in Schio (Vi);

(C) polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica commercializzata con il nome di "Phenil" dalla Società Baumit Italia S.p.A. con sede in San Vito al Tagliamento (PN);

(D) polvere micronizzata di legante pozzolanico ad elevata superficie specifica commercializzata con il nome di "RTV" dalla Società AZ Tech S.r.l. con sede in Racconigi (CN);

(B) soluzione acquosa di silicato di metallo alcalino commercializzata con il nome di "Solumex" dalla Società F.lli Mazzon S.p.A. con sede in Schio (Vi);

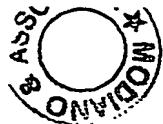
(E) soluzione di idrofugo di massa commercializzata con il nome di "Prolhab" dalla Chem Spec S.r.l. con sede in Peschiera Borromeo (MI);

(F) polvere di argilla refrattaria commercializzata con il nome di "Varil" dalla società F.lli Mazzon S.p.A. con sede in Schio (Vi);

(G) polvere di idrorepellente solido commercializzata con il nome di "Carol B100" dalla società Chem Spec S.r.l. con sede in Peschiera Borromeo (MI).

#### Esempio 1

E' stato preparato un impasto (condizioni climatiche presenti: 23°C



di temperatura ambiente con un tasso di umidità intorno al 35%), miscelando:

(A) polvere indurente a base di silice addizionata con uno o più agenti indurenti, 65% in peso.

(B) soluzione di un silicato di un metallo alcalino, 35% in peso.

L'impasto così ottenuto è stato gettato in uno stampo per realizzare un pannello dello spessore di 20mm con dimensioni di 150x150mm e si è proceduto ad una maturazione e asciugatura con conseguente indurimento della resina legante per mezzo di tecnologia a microonde (forno) ad una temperatura di circa 100°C per un intervallo di tempo di circa 2 ore. È stata constatato un calo di circa il 20% del peso dovuto alla perdita di umidità.

Il pannello così ottenuto è stato testato e ha presentato una elevata resistenza meccanica (in particolare resistenza a torsione) oltre che una elevata idrofobicità. Il pannello così ottenuto è particolarmente leggero e risulta galleggiare in acqua.

#### Esempio 2

Sono stati preparati i seguenti impasti (condizioni climatiche presenti: 23°C di temperatura ambiente con un tasso di umidità intorno al 35%):

#### Impasto 2a

(A) polvere indurente a base di silice addizionata con uno o più agenti indurenti, 45% in peso.

(B) soluzione di un silicato di un metallo alcalino, 40%

(F): polvere costituita da argilla refrattaria a base di silice





di alluminino, 15% in peso.

#### Impasto 2b

- (A) polvere indurente a base di silice addizionata con uno o più agenti indurenti, 35% in peso.
- (B) soluzione di un silicato di un metallo alcalino, 45% in peso.
- (C) polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica, 10% in peso.
- (D) legante pozzolanico ad elevata superficie specifica in forma di polvere micronizzata, 10% in peso.

#### Impasto 2c

- (A) polvere indurente a base di silice addizionata con uno o più agenti indurenti, 50% in peso.
- (B) soluzione di un silicato di un metallo alcalino, 38% in peso.
- (C) polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica, 4% in peso.
- (D) legante pozzolanico ad elevata superficie specifica in forma di polvere micronizzata, 6.5% in peso.
- (E) soluzione di un agente idrofugo di massa, 1.5% in peso.

Gli impasti ottenuti sono stati gettati in stampi per realizzare pannelli dello spessore di 20mm con dimensioni di 150x150mm e si è proceduto ad una maturazione e asciugatura con conseguente indurimento delle resine leganti per mezzo di tecnologia a microonde (forno) o per mezzo di impianto di essiccazione ad aria calda.

I pannelli induriti sono stati testati e hanno presentato elevata resistenza meccanica (in particolare resistenza a torsione) oltre che una



elevata idrofobicità. Inoltre, a seconda della composizione presentavano anche un'ottima resistenza alle altissime temperature e un elevato potere coibente e fonoassorbente.

Per la resistenza alle altissime temperature si è proceduto ad una esposizione alla fiamma dei pannelli con temperature superiori ai 2000°C.

Inoltre, grazie al particolare procedimento produttivo, i pannelli realizzati in fase di esposizione alla fiamma non hanno dato origine ad alcun tipo di fumi o gas.

Tutti i pannelli ottenuti erano particolarmente leggeri e galleggiavano in acqua.

#### Esempio 5

E' stato preparato un impasto (condizioni climatiche presenti: 23°C di temperatura ambiente con un tasso di umidità intorno al 35%), miscelando nell'ordine precedentemente indicato, i seguenti componenti:

(A): polvere indurente a base di silice addizionata con uno o più agenti indurenti, 40% in peso.

(F): polvere costituita da argilla refrattaria a base di silicato di alluminino, 5% in peso.

(C): polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica, 4% in peso.

(D): legante pozzolanico ad elevata superficie specifica in forma di polvere micronizzata, 6% in peso.

(B) soluzione di un silicato di un metallo alcalino, 23.4% in peso.

(E) soluzione di un agente idrofugo di massa, 1.5% in peso.

(G) polvere di un idrorepellente solido a base di



alchilalcoossilano, 0.1% in peso.

Inerte: argilla esp. (con granulometria 5/8mm.) 20% in peso.

L'impasto così ottenuto è stato gettato in uno stampo per realizzare un manufatto, in particolare un pannello dello spessore di 30mm con dimensioni di 400x300mm e si è proceduto ad una maturazione e asciugatura con conseguente indurimento della resina legante ottenuta per mezzo di un impianto di essiccazione ad aria calda ad una temperatura di 50°C per un intervallo di tempo oscillante tra 5 e 10 giorni, fino ad ottenere una completa asciugatura e conseguente indurimento del manufatto.

Il manufatto così ottenuto è stato testato e ha presentato un'ottima resistenza alle altissime temperature, un elevato potere coibente e fonoassorbente, una elevata resistenza meccanica (in particolare resistenza a torsione) e elevata resistenza all'idrolisi. Il manufatto così ottenuto è particolarmente leggero e risulta galleggiare in acqua.

Per la resistenza alle altissime temperature si è proceduto ad una esposizione alla fiamma del manufatto con temperature superiori ai 2000°C.

Inoltre, il manufatto realizzato per esposizione alla fiamma non ha dato origine ad alcun tipo di fumi o gas.

#### Esempio 6

E' stato preparato un impasto (condizioni climatiche presenti: 27°C di temperatura ambiente con un tasso di umidità relativa intorno al 40%), miscelando nell'ordine precedentemente indicato, i seguenti componenti:



(A) polvere indurente a base di silice addizionata con uno o più agenti indurenti, 18% in peso.

(F) polvere costituita da argilla refrattaria a base di silicato di alluminio, 8% in peso.

(C) polvere di un agente aggiuntivo di massa, 4% in peso.

(D) polvere micronizzata, 6% in peso.

(B) soluzione di un silicato di un metallo alcalino, 37.4 % in peso.

(E) soluzione di un agente idrofugo di massa, 1.5% in peso.

(G) polvere di idrorepellente a base di alchilalcossisilano, 0.1% in peso.

Inerte: perlite 25% in peso;

L'impasto così ottenuto è stato gettato in uno stampo per realizzare un manufatto, in particolare un pannello dello spessore di 30mm con dimensioni di 400x300mm. Successivamente, si è proceduto ad una maturazione e asciugatura con conseguente indurimento dell'impasto ottenuto per mezzo di un forno ad una temperatura di 120°C per un intervallo di tempo compreso tra 2 e 5 giorni fino ad ottenere una completa asciugatura e conseguente indurimento del manufatto.

Il manufatto così ottenuto è stato testato e ha presentato un'ottima resistenza alle altissime temperature, un elevato potere coibente, una elevata resistenza meccanica (in particolare resistenza a torsione) ed elevata resistenza all'idrolisi. Il manufatto così ottenuto è particolarmente leggero e risulta galleggiare in acqua, ~~rispetto a~~ a parità di volume, un peso addirittura inferiore rispetto al ~~prototipo~~



ottenuto nell'esempio 5.

Sebbene nel testo siano state illustrate solo alcune forme realizzative preferite del trovato, il tecnico del ramo comprenderà immediatamente come sia comunque possibile ottenere altre forme realizzative ugualmente vantaggiose e preferite comprendenti altre combinazioni non esplicitamente menzionate dei componenti fondamentali

(A) e (B) con gli altri componenti illustrati nel testo.

\* \* \* \* \*



## R I V E N D I C A Z I O N I

1. Resina legante particolarmente per fabbricare manufatti, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti:

(A) una polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti; e

(B) una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino.

2. Resina legante secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di comprendere ulteriormente almeno uno dei seguenti ingredienti opzionali:

(C) una polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica;

(D) una polvere comprendente almeno un legante pozzolanico ad elevata superficie specifica;

(E) una soluzione comprendente almeno un idrofugo di massa;

(F) una polvere comprendente argilla refrattaria comprendente essenzialmente silicato di alluminio;

(G) una polvere comprendente almeno un idrorepellente in forma solida.

3. Resina legante secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno un elemento per ciascuno dei seguenti gruppi:

Gruppo (1): (A) una polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti;

Gruppo (2): (B) una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino;

Gruppo (3):

- (C) una polvere comprendente almeno un legante inorganico



di natura pozzolanica;

- (D) una polvere comprendente almeno un legante pozzolanico ad elevata superficie specifica; e

- (E) una soluzione comprendente almeno un idrofugo di massa;

Gruppo (4): (F) una polvere comprendente argilla refrattaria comprendente essenzialmente silicato di alluminio; e

Gruppo (5): (G) una polvere comprendente almeno un idrorepellente in forma solida.

4. Resina legante secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto di comprendere tutti gli ingredienti da (A) a (G).

5. Resina legante secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti:

(A) una polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti in quantità compresa tra 15% e 85% in peso sul peso finale dell'impasto; e

(B) una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino in quantità compresa tra 15% e 85% in peso sul peso finale dell'impasto.

6. Resina legante secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto di comprendere ulteriormente almeno uno dei seguenti ingredienti opzionali:

(C) una polvere comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica in quantità compresa tra 4% e 10% in peso sul peso finale dell'impasto;

(D) una polvere comprendente almeno un legante pozzolanico ad elevata superficie specifica in quantità compresa tra 5% e 15% in peso sul peso finale dell'impasto;



(E) una soluzione comprendente almeno un idrofugo di massa in quantità compresa tra 1% e 2% in peso sul peso finale dell'impasto;

(F) una polvere comprendente argilla refrattaria comprendente essenzialmente silicato di alluminio in quantità compresa tra 5% e 40% in peso sul peso finale dell'impasto;

(G) una polvere comprendente almeno un idrorepellente in forma solida in quantità compresa tra 0.1% e 1% in peso sul peso finale dell'impasto.

7. Resina legante secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il componente (A) comprende dal 10% al 99.9% in peso di silice in polvere in miscela con una quantità compresa fra lo 0.1% e il 20% in peso sul totale della polvere di almeno un agente indurente.

8. Resina legante secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che l'agente indurente è selezionato dal gruppo comprendente esteri di alcoli poliossidrilici ed esteri alchilen carbonati.

9. Resina legante secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che nel componente (B) la soluzione è una soluzione acquosa.

10. Resina legante secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che nel componente (B) detto metallo alcalino è selezionato dal gruppo comprendente sodio, potassio e una loro miscela.

11. Resina legante secondo le rivendicazioni 9 e 10, caratterizzata dal fatto che la soluzione acquosa di silicato di metallo alcalino ha un rapporto ponderale tra  $SiO_2$  e  $Na_2O$  compreso tra 1.5:1 e 4.0:1 o un rapporto ponderale tra  $SiO_2$  e  $K_2O$  compreso tra 1.5:1 e 4.0:1.

12. Resina legante secondo la rivendicazione 2, caratterizzata da





fatto che il componente (C) comprende almeno una loppa d'altoforno.

13. Resina legante secondo la rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che detta loppa d'altoforno comprende ossidi di calcio in quantità circa del 40% in peso, silice in quantità circa del 30% in peso e allumina in quantità circa del 10% in peso, dove le quantità possono variare in funzione del materiale di partenza da cui deriva la loppa.

14. Resina legante secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che il componente (D) è costituito da fumo di silice condensato.

15. Resina legante secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che il fumo di silice condensato è una polvere amorfa con granuli sferoidali, una densità in mucchio compresa nell'intervallo  $0.60 \pm 0.02$  Kg/l e una superficie specifica uguale o maggiore di  $15 \text{ m}^2/\text{g}$ .

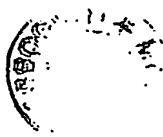
16. Resina legante secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che l'idrofugo di massa nel componente (E) è costituito da una soluzione di almeno un alchilsiliconato.

17. Resina legante secondo la rivendicazione 16, dove detta soluzione è una soluzione acquosa.

18. Resina legante secondo la rivendicazione 16, dove detto alchilsiliconato è presente in quantità compresa tra 1% e 3% in peso sul peso totale dell'impasto.

19. Resina legante secondo la rivendicazione 16, dove detto alchilsiliconato è metilsiliconato di potassio.

20. Resina legante secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che l'idrorepellente solido nell'ingrediente (G) è costituito da almeno un alchilalcossisilossano.



21. Procedimento per la realizzazione di una resina legante particolarmente per fabbricare manufatti, detto procedimento essendo caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di miscelare una polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti con una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino.

22. Procedimento secondo la rivendicazione 21, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi ulteriori di miscelare gli ingredienti (A) e (B) con almeno uno degli ingredienti opzionali selezionati dal gruppo consistente di (C), (D), (E), (F), e (G).

23. Procedimento secondo la rivendicazione 22, caratterizzato dal fatto di miscelare separatamente l'ingrediente solido (A) con tutte le componenti solide opzionali presenti selezionate dal gruppo consistente di ingrediente (C), (D) e (G) e loro miscele, miscelare a parte la componente liquida (B) con l'altra componente liquida opzionale (F) se presente, e in un secondo momento miscelare le componenti solide con quelle liquide.

24. Procedimento secondo le rivendicazioni 22 e 23, caratterizzato dal fatto che il componente (G), se presente, è il primo tra gli ingredienti solidi ad essere miscelato con (A).

25. Procedimento secondo una delle rivendicazioni da 22 a 24, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

(a) miscelare una polvere comprendente silice e uno o più agenti indurenti con una polvere comprendente almeno un idrorepellente in forma solida;

(a1) miscelare il prodotto della fase (a) con una polvere



comprendente almeno un legante inorganico di natura pozzolanica;

(a2) miscelare il prodotto della fase (a1) con una polvere comprendente almeno un legante pozzolanico ad elevata superficie specifica;

(a3) miscelare il prodotto della fase (a2) con una polvere comprendente argilla refrattaria comprendente essenzialmente silicato di alluminio;

(b) miscelare una soluzione di almeno un silicato di un metallo alcalino con una soluzione comprendente almeno un idrofugo di massa; e

(c) miscelare il prodotto della fase (a3) con il prodotto della fase (b).

26. Procedimento secondo una qualunque delle rivendicazioni da 21 a 25, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

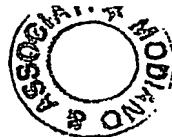
(d) miscelare la resina legante ottenuta con un procedimento secondo una qualunque delle rivendicazioni da 21 a 25 con almeno un materiale inerte;

(e) gettare l'impasto ottenuto dalla fase (d) in stampo o cassaforma;

(f) far maturare il prodotto.

27. Procedimento secondo una qualunque delle rivendicazioni da 21 a 26, caratterizzato dal fatto che il materiale inerte è utilizzato in una quantità tra il 10% e il 70% in peso.

28. Procedimento secondo la rivendicazione 21, caratterizzato dal fatto che il materiale inerte è selezionato dal gruppo comprendente pomice, perlite, argilla esp. (di varie granulometrie), vermiculite,



polistirolo, paglia, sughero, kenaf, segature e derivati del legno (ad esempio carta e cartone), plastica e derivati, poliuretano (in ogni suo aspetto fisico e formulazione), alluminio, ferro e leghe metalliche, vetro e derivati, roccia, lapilli lavici, fibra di carbonio, fibre naturali e/o sintetiche, fibre tessili, fibre metalliche, e loro miscele.

29. Procedimento secondo la rivendicazione 26, caratterizzato dal fatto che la fase (d) di miscelazione viene protratta per un tempo compreso tra 5 minuti e 3 ore.

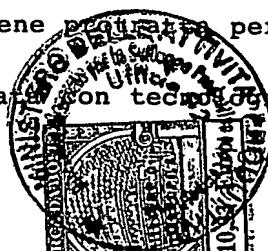
30. Procedimento secondo la rivendicazione 26, caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene protratta per un tempo compreso tra 5 minuti e 40 giorni.

31. Procedimento secondo la rivendicazione 30, caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene protratta per un tempo compreso tra 20 e 40 giorni se effettuata in condizioni naturali.

32. Procedimento secondo la rivendicazione 30, caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene protratta per un tempo compreso tra 5 e 10 giorni se effettuata in ambiente riscaldato (essiccatore) con aria calda ad una temperatura compresa tra 40° e 70°C.

33. Procedimento secondo la rivendicazione 30, caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene protratta per un tempo compreso tra 10 e 30 minuti e oltre se effettuata in autoclave ad alta pressione.

34. Procedimento secondo la rivendicazione 30, caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene protratta per un tempo compreso tra 5 e 20 minuti e oltre se effettuata con tecnologie a





microonde.

35. Procedimento secondo la rivendicazione 26, caratterizzato dal fatto che la fase (f) di maturazione del prodotto viene effettuata in presenza di CO<sub>2</sub> a 25°C applicata sotto pressione per un tempo variabile da 5 a 30 minuti.

36. Prodotto fabbricato a partire da una resina legante secondo una qualunque delle rivendicazioni da 1 a 20.

37. Prodotto secondo il procedimento di una qualunque delle rivendicazioni da 21 a 35.

38. Prodotto secondo le rivendicazioni 36 e 37, caratterizzato dal fatto di comprendere ulteriormente al suo interno un'armatura costituita da almeno un elemento selezionato da reti metalliche, reti plastiche, fibre sintetiche e materiali convenzionalmente impiegati per migliorare le caratteristiche di resistenza del manufatto stesso.

39. Uso dell'invenzione secondo una qualunque delle rivendicazioni da 1 a 35 per fabbricare un manufatto per uno o più settori selezionati dal gruppo comprendente settore edilizio, navale, aeronautico, trasporti.

40. Uso secondo la rivendicazione 39, caratterizzato dal fatto che il settore di utilizzo comprende una o più applicazioni tecniche selezionate dal gruppo comprendente isolamento di sottotetti, fabbricazione di pavimentazioni galleggianti, realizzazione di parti meccaniche con particolari caratteristiche, realizzazione di componentistica per motori, fabbricazione di pareti divisorie e pareti a perdere, fabbricazione di costruzioni edili, fabbricazione di barriere antifiamma per porte e paratie per veicoli e imbarcazioni, fabbricazione



di pannelli termicamente isolanti in impianti di refrigerazione e condizionamento, fabbricazione di celle frigorifere, fabbricazione di rivestimenti isolanti e simili e fabbricazione di pannelli insonorizzanti.

Il Mandatario:

- Dr. Ing. Guido MODIANO -



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**